HILTI

HIT-HY 200-A

Septembre 2012

# Scellement de fers à béton avec résine HIT-HY 200-A

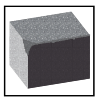
**Hilti. Performance. Fiabilité.**

# Résine Hilti HIT-HY 200-A pour scellement de fers à béton

## Présentation

Cartouche HIT-HY 200-A
330 ml / 500 ml

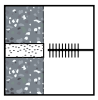
## Domaine d'emploi


Béton

Etanchéité

Tenue au feu

Nettoyage à air comrpimé


Nettoyage manuel
($d_0 \leq 20$ mm et $l_{bd} \leq 250$ mm)

Mèche creuse homologuée Nettoyage non nécessaire

Température de pose
-10°C à +40°C

ATE 11/0492

## Caractéristiques

- Résine avec la plus forte adhérence du marché: optimisation des longueurs d'ancrage
- Durée pratique d'utilisation plus longue avec temps de séchage plus courte: gain de productivité
- Excellente tenue au feu : adaptée aux chantiers techniques (parking)
- Résine adaptée aux travaux de cuvelage
- Emballage souple : réduction du poids et du volume des déchets

## Aptitude à l'emploi de la résine HIT-HY 200-A

### Tenue sous charges de longue durée

Des essais de tenue sous charges de longue durée selon le guide ETAG 001 partie 5 et le TR 023 ont été effectués dans les conditions suivantes : en milieu sec à 50°C pendant 90 jours.
Ces essais démontrent un excellent comportement du scellement à base de résine HIT-HY 200-A : faibles déplacements avec stabilisation dans le temps, charge de ruine résiduelle supérieure à la valeur de référence.

### Influence des cycles gel/dégel

Des essais de gel/dégel selon le guide ETAG 001 Partie 5 ont été effectués. Un essai de traction est effectué après 50 cycles se décomposant comme suit :

- Monter en température à (20 ± 2) °C en 1 heure et stabiliser pendant 7 heures (8 heures au total)
- Descendre en température à - (20 ± 2) °C en 2 heures et stabiliser pendant 14 heures (16 heures au total)

Les résultats montrent que la résine de scellement HIT-HY 200-A est insensible aux effets de cycles gel/dégel.

### Tenue à la température

- Cartouche (état non lié) : Le point d'inflammabilité est supérieur à 100°C selon la norme DIN 53213
- Fixation (état lié) : La résine de scellement HIT-HY 200-A est utilisable jusqu'à des températures de 50 °C (long terme) et 80 °C (court terme). Les valeurs d'adhérence spécifiées dans l'ATE 11/0492 tiennent compte de ces températures.

### Retrait

Le mélange hybride de composants d'origine non organique (ciment + eau) et organique (résine + durcisseur) assure un retrait faible de 2,4 % maximum.

### Conductivité électrique

La résine HIT-HY 200-A dans son état mélange sec n'est pas électriquement conductive. Sa résistivité électrique est $15{,}5.10^9$ Ω.cm selon DIN IEC 93: 12.93. Elle est bien adaptée pour réaliser des ancrages isolés électriquement (ex: applications rail, métro).

## Comportement à l'eau

- **Eau** : La résine de scellement HIT-HY 200-A est étanche (essai selon norme ISO 1920-5) et résistante à l'eau, sans risque de toxicité pour le milieu environnant.
- **Eau potable** : Elle est certifiée par « NSF », organisme américain, selon la norme NSF/ANSI St 61 « Effets sur la santé des systèmes et produits en contact avec l'eau potable ». Les essais ont été effectués à 60 °C, ce qui correspond à la température de l'eau chaude domestique. L'emploi de la résine de scellement HIT-HY 200-A est possible dans le cas de travaux de cuvelage : la résine assurera une étanchéité continue avec le support lorsque les scellements sont effectués au travers de ce cuvelage. De plus, après durcissement, la résine HIT-HY 200-A ne comporte aucun risque de contaminer l'eau potable environnante (ex : réservoirs d'eau).
- **Supports humides** : La résine de scellement HIT-HY 200-A peut être employée sur des supports constamment humides sans modification des performances.
- **Eau salée** : La résine de scellement HIT-HY 200-A a été testée chimiquement à l'eau salée : elle est résistante (voir tableau résistance aux produits chimiques).

## Résistance à la corrosion

Des essais de résistance à la corrosion selon le TR 023 ont été effectués dans des éprouvettes en béton contenant 0,4 % de chlorite. Les résultats montrent que la résine de scellement HIT-HY 200-A répond aux exigences et offre une résistance à la corrosion adaptée à l'application de scellement de fers à béton.

## Résistance aux produits chimiques

Le tableau suivant fournit une synthèse de l'influence de différents produits chimiques sur le HIT-HY 200-A mélangé et sec dans une plage de température entre 15 °C à 25 °C.

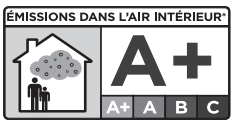
Si la résine est exposée à plusieurs produits chimiques en même temps, une sélection préliminaire peut être effectuée sur la base de ce tableau. Des hautes températures, de larges variations de température et des radiations peuvent réduire la résistance aux produits chimiques et ces conditions doivent être prises en compte.

| Réactifs | Résistance |
|---|---|
| Air | + |
| Acide acétique 10% | + |
| Acétone | 0 |
| Ammoniac 5% | + |
| Alcool benzyliquel | - |
| Acide chlorique 10% | 0 |
| Chlorure de chaux 10% | + |
| Acide citrique 10% | + |
| Plastifiant béton | + |
| Sel (chloride de calcium) | + |
| Eau déminéralisée | + |
| Diesel | + |
| Suspension de poussière de forage pH 13,2 | + |
| Ethanol 96% | - |
| Acétate d'étthyle | - |
| Acide formique 10% | + |
| Huile de décoffrage | + |

| Réactifs | Résistance |
|---|---|
| Essence | + |
| Glycole | 0 |
| Péroxide d'hydrogène10% | 0 |
| Acide lactique 10% | + |
| Huile de moteur oil | + |
| Méthyléthylcétone | 0 |
| Acide nitrique 10% | 0 |
| Acide phosphorique 10% | + |
| Hydroxide de potassium pH 13,2 | + |
| Eau de mer | + |
| Boues d'épuration | + |
| Carbonate de sodium 10% | + |
| Hypochlorite de sodium 2% | + |
| Acide sulfurique 10% | + |
| Acide sulfurique 30% | + |
| Toluène | 0 |
| Xylène | 0 |

+ : résistant  0 : résistant pour contact court terme (max. 48h)  - : non résistant

## Composés organiques volatiles (COV)




La résine HIT-HY 200-A a été testé pour ses émissions aux composés organiques volatiles selon différentes normes. Il a été prouvé que la résine HIT-HY 200-A est un matériau à faible émission qui peut être utilisé pour toutes applications intérieures:

- La résine HIT-HY 200-A atteint la classe A+ (la meilleure) pour l'évaluation des émissions de COV selon la réglementation française (décret 2011-321).
- La résine HIT-HY 200-A est conforme aux prescriptions allemandes DIBT (Octobre 2008) en combinaison avec les valeurs NIK de AgBB (Mars 2008) pour utilisation en intérieur.
- La résine HIT-HY 200-A est conforme aux prescriptions LEED 2009 pour les matériaux à faibles émissions (IEQ-4.1). En conséquence, la résine HIT-HY 200-A contribue directement à l'obtention des points pour la certification LEED.

# Performances du HIT-HY 200-A à température ambiante

## Adhérence de calcul $f_{bd}$ du HIT-HY 200-A (N/mm²) – Selon ATE 11/0492 du 23/12/2011

Le tableau suivant donne les adhérences de calcul de la résine HIT-HY 200-A pour différentes classes de résistance de béton :

| Classe de résistance du béton | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Trous percés au marteau perforateur : Coefficient pour la longueur minimale k = 1** | | | | | | | | | |
| **8 à 32** | 1,6 | 2 | 2,3 | 2,7 | 3,0 | 3,4 | 3,7 | 4,0 | 4,3 |

## Profondeur minimum d'ancrage

Fer B500B (500 N/mm²) en fonction du béton et de la méthode de perçage

| Classe de résistance du béton | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Trous percés au marteau perforateur : Coefficient pour la longueur minimale k = 1** | | | | | | | |
| **8** | 113 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| **10** | 142 | 121 | 109 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| **12** | 170 | 145 | 130 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| **14** | 199 | 169 | 152 | 140 | 140 | 140 | 140 |
| **16** | 227 | 193 | 174 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| **20** | 284 | 242 | 217 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| **25** | 355 | 302 | 272 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| **32** | 454 | 386 | 348 | 320 | 320 | 320 | 320 |

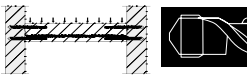
## Profondeur maximum autorisée en fonction de la pince utilisée

| Diamètre du fer | Pince manuelle<br>HDM 330<br>HDM 500 | Pince sur batterie<br>HDE 500-A22 |
|---|---|---|
| **8 à 32** | 700 mm | 1 000 mm<br>700 mm [1)] |

1) Pour température de béton inférieure à 0 °C.

# Tableau pré calculé en statique selon Eurocode 2 pour ancrage de barres d'armatures

**Conditions :** **Résine HIT-HY 200-A - Barres B500B**
**Béton C20/25 - Bonnes conditions –**
**Forage marteau perforateur**
**Connexion de poutre / dalle sur deux appuis**

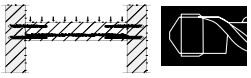


| Ø Fer | Ø Trou | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord | | | Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord | | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kN] | [ml] | [mm] | [kN] | [ml] |
| 8 | 12 (10)* | 113 | 6,6 | 9 (4)* | 113 | 9,4 | 9 (4)* |
| | | 200 | 11,6 | 15 (7)* | 140 | 11,6 | 11 (5)* |
| | | 320 | 18,5 | 24 | 224 | 18,5 | 17 (8)* |
| | | **378** | **21,9** | **29** | **265** | **21,9** | **20** |
| 10 | 14 (12)* | 142 | 10,2 | 13 (6)* | 142 | 14,6 | 13 (6)* |
| | | 200 | 14,4 | 18 (8)* | 160 | 16,5 | 14 (7)* |
| | | 300 | 21,7 | 27 | 210 | 21,7 | 19 (9)* |
| | | 400 | 28,9 | 36 | 280 | 28,9 | 25 |
| | | **473** | **34,1** | **43** | **331** | **34,1** | **30** |
| 12 | 16 (14)* | 170 | 14,7 | 18 (8)* | 170 | 21,1 | 18 (8)* |
| | | 240 | 20,8 | 25 (12)* | 200 | 24,8 | 21 (10)* |
| | | 360 | 31,2 | 38 | 252 | 31,2 | 27 |
| | | 480 | 41,6 | 51 | 336 | 41,6 | 35 |
| | | **567** | **49,1** | **60** | **397** | **49,1** | **42** |
| 14 | 18 | 198 | 20,1 | 24 | 198 | 28,7 | 24 |
| | | 280 | 28,3 | 34 | 250 | 36,1 | 30 |
| | | 420 | 42,5 | 51 | 294 | 42,5 | 35 |
| | | 560 | 56,7 | 68 | 392 | 56,7 | 47 |
| | | **662** | **67,0** | **80** | **463** | **67,0** | **56** |
| 16 | 20 | 227 | 26,2 | 31 | 227 | 37,5 | 31 |
| | | 320 | 37,0 | 43 | 280 | 46,2 | 38 |
| | | 480 | 55,5 | 65 | 336 | 55,5 | 46 |
| | | 640 | 74,0 | 87 | 448 | 74,0 | 61 |
| | | **756** | **87,4** | **103** | **529** | **87,4** | **72** |
| 20 | 25 | 284 | 41,0 | 60 | 284 | 58,5 | 60 |
| | | 400 | 57,8 | 85 | 350 | 72,2 | 74 |
| | | 600 | 86,7 | 127 | 420 | 86,7 | 89 |
| | | 800 | 115,6 | 170 | 560 | 115,6 | 119 |
| | | **945** | **136,5** | **200** | **662** | **136,5** | **140** |
| 25 | 32 | 354 | 64,0 | 133 | 354 | 91,5 | 133 |
| | | 500 | 90,3 | 188 | 400 | 103,3 | 150 |
| | | 750 | 135,5 | 282 | 525 | 135,5 | 197 |
| | | 1 000 | 180,7 | 376 | 700 | 180,7 | 263 |
| | | **1 181** | **213,5** | **444** | **827** | **213,5** | **311** |
| 32 | 40 | 454 | 104,9 | 246 | 454 | 149,8 | 246 |
| | | 640 | 147,9 | 347 | 500 | 165,1 | 271 |
| | | 960 | 221,9 | 521 | 672 | 221,9 | 365 |
| | | 1 280 | 295,9 | 695 | 896 | 295,9 | 486 |
| | | **1 512** | **349,6** | **821** | **1 059** | **349,6** | **575** |

NOTE : Le volume de résine théorique nécessaire est calculé avec 20% de pertes. Plus de détails sur le volume théorique et le volume réel en page 112. Pour les petits diamètres (10, 12 et 14), les valeurs entre parenthèses correspondent au diamètre minimum de perçage dès lors que la longueur de scellement est inférieure à 250 mm.

# Tableau pré calculé en statique selon Eurocode 2 pour ancrage de barres d'armatures

**Conditions :** **Résine HIT-HY 200-A - Barres B500B**
**Béton C25/30 - Bonnes conditions –**
**Forage marteau perforateur**
**Connexion de poutre / dalle sur deux appuis**

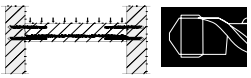


| Ø Fer | Ø Trou | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord | | | Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord | | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kN] | [ml] | [mm] | [kN] | [ml] |
| 8 | 12 (10)* | 100 | 6,8 | 8 (3)* | 100 | 9,7 | 8 (3)* |
| | | 200 | 13,6 | 15 (7)* | 140 | 13,6 | 11 (5)* |
| | | 240 | 16,3 | 18 (8)* | 182 | 17,7 | 14 (6)* |
| | | **322** | **21,9** | **24** | **225** | **21,9** | **17 (8)*** |
| 10 | 14 (12)* | 121 | 10,2 | 11 (5)* | 121 | 14,6 | 11 (5)* |
| | | 200 | 17,0 | 18 (8)* | 140 | 17,0 | 13 (6)* |
| | | 250 | 21,2 | 23 (10)* | 175 | 21,2 | 16 (7)* |
| | | 320 | 27,1 | 29 | 224 | 27,1 | 20 (9)* |
| | | **403** | **34,1** | **36** | **282** | **34,1** | **25** |
| 12 | 16 (14)* | 145 | 14,7 | 15 (7)* | 145 | 21,1 | 15 (7)* |
| | | 280 | 28,5 | 30 | 196 | 28,5 | 21 (10)* |
| | | 360 | 36,6 | 38 | 252 | 36,6 | 27 |
| | | 480 | 48,8 | 51 | 336 | 48,8 | 35 |
| | | **483** | **49,1** | **51** | **338** | **49,1** | **36** |
| 14 | 18 | 169 | 20,1 | 20 | 169 | 28,7 | 20 |
| | | 300 | 35,6 | 36 | 210 | 35,6 | 25 |
| | | 400 | 47,5 | 48 | 280 | 47,5 | 34 |
| | | 500 | 59,4 | 60 | 350 | 59,4 | 42 |
| | | **564** | **67,0** | **68** | **394** | **67,0** | **48** |
| 16 | 20 | 193 | 26,2 | 26 | 193 | 37,5 | 26 |
| | | 320 | 43,4 | 43 | 224 | 43,4 | 30 |
| | | 380 | 51,6 | 52 | 266 | 51,6 | 36 |
| | | 500 | 67,8 | 68 | 350 | 67,8 | 48 |
| | | **644** | **87,4** | **87** | **451** | **87,4** | **61** |
| 20 | 25 | 242 | 41,0 | 51 | 242 | 58,5 | 51 |
| | | 400 | 67,8 | 85 | 400 | 96,9 | 85 |
| | | 500 | 84,8 | 106 | 450 | 109,0 | 95 |
| | | 700 | 118,7 | 148 | 500 | 121,1 | 106 |
| | | **805** | **136,5** | **171** | **564** | **136,5** | **120** |
| 25 | 32 | 302 | 64,0 | 114 | 302 | 91,5 | 114 |
| | | 500 | 106,1 | 188 | 350 | 106,1 | 132 |
| | | 600 | 127,3 | 226 | 420 | 127,3 | 158 |
| | | 800 | 169,7 | 301 | 560 | 169,7 | 211 |
| | | **1 006** | **213,5** | **378** | **704** | **213,5** | **265** |
| 32 | 40 | 386 | 104,9 | 210 | 386 | 149,8 | 210 |
| | | 640 | 173,7 | 347 | 448 | 173,7 | 243 |
| | | 900 | 244,2 | 489 | 630 | 244,2 | 342 |
| | | 1 100 | 298,5 | 597 | 770 | 298,5 | 418 |
| | | **1 288** | **349,6** | **699** | **902** | **349,6** | **490** |

NOTE : Le volume de résine théorique nécessaire est calculé avec 20% de pertes. Plus de détails sur le volume théorique et le volume réel en page 112. Pour les petits diamètres (10, 12 et 14), les valeurs entre parenthèses correspondent au diamètre minimum de perçage dès lors que la longueur de scellement est inférieure à 250 mm.

# Tableau pré calculé en statique selon Eurocode 2 pour ancrage de barres d'armatures

**Conditions :** **Résine HIT-HY 200-A - Barres B500B**
**Béton C30/37 - Bonnes conditions –**
**Forage marteau perforateur**
**Connexion de poutre / dalle sur deux appuis**

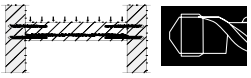


| Ø Fer | Ø Trou | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord | | | Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord | | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kN] | [ml] | [mm] | [kN] | [ml] |
| 8 | 12 (10)* | 100 | 7,6 | 8 (3)* | 100 | 10,8 | 8 (3)* |
| | | 180 | 13,6 | 14 (6)* | 126 | 13,6 | 10 (4)* |
| | | 260 | 19,6 | 20 | 182 | 19,6 | 14 (6)* |
| | | **290** | **21,9** | **22** | **203** | **21,9** | **15 (7)*** |
| 10 | 14 (12)* | 109 | 10,2 | 10 (5)* | 109 | 14,6 | 10 (5)* |
| | | 200 | 18,8 | 18 (8)* | 140 | 18,8 | 13 (6)* |
| | | 250 | 23,6 | 23 (10)* | 175 | 23,6 | 16 (7)* |
| | | 320 | 30,1 | 29 | 224 | 30,1 | 20 (9)* |
| | | **362** | **34,1** | **33** | **254** | **34,1** | **23** |
| 12 | 16 (14)* | 130 | 14,7 | 14 (6)* | 130 | 21,1 | 14 (6)* |
| | | 240 | 27,1 | 25 (12)* | 168 | 27,1 | 18 (8)* |
| | | 300 | 33,9 | 32 | 210 | 33,9 | 22 (10)* |
| | | 350 | 39,6 | 37 | 245 | 39,6 | 26 (12)* |
| | | **435** | **49,1** | **46** | **304** | **49,1** | **32** |
| 14 | 18 | 152 | 20,1 | 18 | 152 | 28,7 | 18 |
| | | 250 | 33,0 | 30 | 175 | 33,0 | 21 |
| | | 300 | 39,6 | 36 | 210 | 39,6 | 25 |
| | | 400 | 52,8 | 48 | 280 | 52,8 | 34 |
| | | **507** | **67,0** | **61** | **355** | **67,0** | **43** |
| 16 | 20 | 174 | 26,2 | 24 | 174 | 37,5 | 24 |
| | | 300 | 45,2 | 41 | 210 | 45,2 | 29 |
| | | 380 | 57,3 | 52 | 266 | 57,3 | 36 |
| | | 500 | 75,4 | 68 | 350 | 75,4 | 48 |
| | | **580** | **87,4** | **79** | **406** | **87,4** | **55** |
| 20 | 25 | 217 | 41,0 | 46 | 217 | 58,5 | 46 |
| | | 400 | 75,4 | 85 | 280 | 75,4 | 59 |
| | | 500 | 94,2 | 106 | 350 | 94,2 | 74 |
| | | 700 | 131,9 | 148 | 490 | 131,9 | 104 |
| | | **725** | **136,5** | **154** | **507** | **136,5** | **108** |
| 25 | 32 | 272 | 64,0 | 102 | 272 | 91,5 | 102 |
| | | 500 | 117,8 | 188 | 350 | 117,8 | 132 |
| | | 600 | 141,4 | 226 | 420 | 141,4 | 158 |
| | | 800 | 188,5 | 301 | 560 | 188,5 | 211 |
| | | **906** | **213,5** | **341** | **634** | **213,5** | **238** |
| 32 | 40 | 348 | 104,9 | 189 | 348 | 149,8 | 189 |
| | | 550 | 165,8 | 299 | 385 | 165,8 | 209 |
| | | 700 | 211,1 | 380 | 490 | 211,1 | 266 |
| | | 900 | 271,4 | 489 | 630 | 271,4 | 342 |
| | | **1 159** | **349,6** | **629** | **812** | **349,6** | **441** |

NOTE : Le volume de résine théorique nécessaire est calculé avec 20% de pertes. Plus de détails sur le volume théorique et le volume réel en page 112. Pour les petits diamètres (10, 12 et 14), les valeurs entre parenthèses correspondent au diamètre minimum de perçage dès lors que la longueur de scellement est inférieure à 250 mm.

# Tableau pré calculé en statique selon Eurocode 2 pour ancrage de barres d'armatures

**Conditions :** **Résine HIT-HY 200-A - Barres B500B**
**Béton C235/45 - Bonnes conditions –**
**Forage marteau perforateur**
**Connexion de poutre / dalle sur deux appuis**

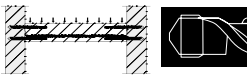


| Ø Fer | Ø Trou | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord | | | Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord | | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kN] | [ml] | [mm] | [kN] | [ml] |
| 8 | 12 (10)* | 100 | 8,6 | 8 (3)* | 100 | 12,2 | 8 (3)* |
| | | 180 | 15,4 | 14 (6)* | 126 | 15,4 | 10 (4)* |
| | | 200 | 17,1 | 15 (7)* | 140 | 17,1 | 11 (5)* |
| | | **256** | **21,9** | **19** | **179** | **21,9** | **13 (6)*** |
| 10 | 14 (12)* | 100 | 10,7 | 9 (4)* | 100 | 15,3 | 9 (4)* |
| | | 180 | 19,2 | 16 (7)* | 126 | 19,2 | 11 (5)* |
| | | 250 | 26,7 | 23 (10)* | 175 | 26,7 | 16 (7)* |
| | | 300 | 32,0 | 27 | 210 | 32,0 | 19 (9)* |
| | | **320** | **34,1** | **29** | **224** | **34,1** | **20 (9)*** |
| 12 | 16 (14)* | 120 | 15,4 | 13 (6)* | 120 | 22,0 | 13 (6)* |
| | | 240 | 30,7 | 25 (12)* | 168 | 30,7 | 18 (8)* |
| | | 300 | 38,4 | 32 | 210 | 38,4 | 22 (10)* |
| | | 360 | 46,1 | 38 | 252 | 46,1 | 27 |
| | | **384** | **49,1** | **40** | **269** | **49,1** | **28** |
| 14 | 18 | 140 | 20,9 | 17 | 140 | 29,9 | 17 |
| | | 250 | 37,4 | 30 | 175 | 37,4 | 21 |
| | | 300 | 44,9 | 36 | 210 | 44,9 | 25 |
| | | 400 | 59,8 | 48 | 280 | 59,8 | 34 |
| | | **448** | **67,0** | **54** | **313** | **67,0** | **38** |
| 16 | 20 | 160 | 27,3 | 22 | 160 | 39,1 | 22 |
| | | 300 | 51,3 | 41 | 210 | 51,3 | 29 |
| | | 400 | 68,3 | 54 | 280 | 68,3 | 38 |
| | | 500 | 85,4 | 68 | 350 | 85,4 | 48 |
| | | **512** | **87,4** | **69** | **358** | **87,4** | **49** |
| 20 | 25 | 200 | 42,7 | 42 | 200 | 61,0 | 42 |
| | | 400 | 85,4 | 85 | 280 | 85,4 | 59 |
| | | 500 | 106,8 | 106 | 350 | 106,8 | 74 |
| | | 600 | 128,1 | 127 | 420 | 128,1 | 89 |
| | | **639** | **136,5** | **136** | **448** | **136,5** | **95** |
| 25 | 32 | 250 | 66,8 | 94 | 250 | 95,4 | 94 |
| | | 400 | 106,8 | 150 | 280 | 106,8 | 105 |
| | | 600 | 160,3 | 226 | 420 | 160,3 | 158 |
| | | 700 | 187,0 | 263 | 490 | 187,0 | 184 |
| | | **799** | **213,5** | **301** | **559** | **213,5** | **210** |
| 32 | 40 | 320 | 109,3 | 174 | 320 | 156,2 | 174 |
| | | 550 | 187,9 | 299 | 385 | 187,9 | 209 |
| | | 700 | 239,2 | 380 | 490 | 239,2 | 266 |
| | | 900 | 307,5 | 489 | 630 | 307,5 | 342 |
| | | **1 023** | **349,6** | **555** | **716** | **349,6** | **389** |

NOTE : Le volume de résine théorique nécessaire est calculé avec 20% de pertes. Plus de détails sur le volume théorique et le volume réel en page 112. Pour les petits diamètres (10, 12 et 14), les valeurs entre parenthèses correspondent au diamètre minimum de perçage dès lors que la longueur de scellement est inférieure à 250 mm.

# Tableau pré calculé en statique selon Eurocode 2 pour ancrage de barres d'armatures

**Conditions :** **Résine HIT-HY 200-A - Barres B500B**
**Béton C40/50 - Bonnes conditions –**
**Forage marteau perforateur**
**Connexion de poutre / dalle sur deux appuis**

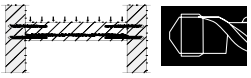


| Ø Fer | Ø Trou | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord | | | Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord | | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kN] | [ml] | [mm] | [kN] | [ml] |
| 8 | 12 (10)* | 100 | 9,3 | 8 (3)* | 100 | 13,3 | 8 (3)* |
| | | 160 | 14,9 | 12 (5)* | 112 | 14,9 | 8 (4)* |
| | | 200 | 18,6 | 15 (7)* | 140 | 18,6 | 11 (5)* |
| | | **235** | **21,9** | **18 (8)*** | **165** | **21,9** | **12 (6)*** |
| 10 | 14 (12)* | 100 | 11,6 | 9 (4)* | 100 | 16,6 | 9 (4)* |
| | | 150 | 17,4 | 14 (6)* | 105 | 17,4 | 10 (4)* |
| | | 200 | 23,2 | 18 (8)* | 140 | 23,2 | 13 (6)* |
| | | 250 | 29,1 | 23 (10)* | 175 | 29,1 | 16 (7)* |
| | | **294** | **34,1** | **27** | **206** | **34,1** | **19 (9)*** |
| 12 | 16 (14)* | 120 | 16,7 | 13 (6)* | 120 | 23,9 | 13 (6)* |
| | | 180 | 25,1 | 19 (9)* | 126 | 25,1 | 13 (6)* |
| | | 240 | 33,5 | 25 (12)* | 168 | 33,5 | 18 (8)* |
| | | 300 | 41,8 | 32 | 210 | 41,8 | 22 (10)* |
| | | **353** | **49,1** | **37** | **247** | **49,1** | **26 (12)*** |
| 14 | 18 | 140 | 22,8 | 17 | 140 | 32,6 | 17 |
| | | 210 | 34,2 | 25 | 147 | 34,2 | 18 |
| | | 280 | 45,6 | 34 | 196 | 45,6 | 24 |
| | | 350 | 57,0 | 42 | 245 | 57,0 | 30 |
| | | **411** | **67,0** | **50** | **288** | **67,0** | **35** |
| 16 | 20 | 160 | 29,8 | 22 | 160 | 42,5 | 22 |
| | | 240 | 44,6 | 33 | 168 | 44,6 | 23 |
| | | 320 | 59,5 | 43 | 224 | 59,5 | 30 |
| | | 400 | 74,4 | 54 | 280 | 74,4 | 38 |
| | | **470** | **87,4** | **64** | **329** | **87,4** | **45** |
| 20 | 25 | 200 | 46,5 | 42 | 200 | 66,4 | 42 |
| | | 300 | 69,7 | 64 | 210 | 69,7 | 45 |
| | | 400 | 92,9 | 85 | 280 | 92,9 | 59 |
| | | 500 | 116,2 | 106 | 350 | 116,2 | 74 |
| | | **588** | **136,5** | **125** | **411** | **136,5** | **87** |
| 25 | 32 | 250 | 72,7 | 94 | 250 | 103,8 | 94 |
| | | 375 | 109,0 | 141 | 263 | 109,0 | 99 |
| | | 500 | 145,3 | 188 | 350 | 145,3 | 132 |
| | | 625 | 181,7 | 235 | 438 | 181,7 | 165 |
| | | **734** | **213,5** | **276** | **514** | **213,5** | **193** |
| 32 | 40 | 320 | 119,0 | 174 | 320 | 170,0 | 174 |
| | | 480 | 178,5 | 261 | 336 | 178,5 | 182 |
| | | 640 | 238,0 | 347 | 448 | 238,0 | 243 |
| | | 800 | 297,5 | 434 | 560 | 297,5 | 304 |
| | | **940** | **349,6** | **510** | **658** | **349,6** | **357** |

NOTE : Le volume de résine théorique nécessaire est calculé avec 20% de pertes. Plus de détails sur le volume théorique et le volume réel en page 112. Pour les petits diamètres (10, 12 et 14), les valeurs entre parenthèses correspondent au diamètre minimum de perçage dès lors que la longueur de scellement est inférieure à 250 mm.

# Tableau pré calculé en statique selon Eurocode 2 pour ancrage de barres d'armatures

**Conditions :** **Résine HIT-HY 200-A - Barres B500B**
**Béton C45/55 - Bonnes conditions –**
**Forage marteau perforateur**
**Connexion de poutre / dalle sur deux appuis**

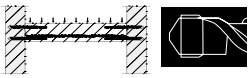


| Ø Fer | Ø Trou | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord | | | Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord | | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kN] | [ml] | [mm] | [kN] | [ml] |
| 8 | 12 (10)* | 100 | 10,1 | 8 (3)* | 100 | 14,4 | 8 (3)* |
| | | 144 | 14,5 | 11 (5)* | 101 | 14,5 | 8 (3)* |
| | | 176 | 17,7 | 13 (6)* | 123 | 17,7 | 9 (4)* |
| | | **217** | **21,9** | **16 (7)*** | **152** | **21,9** | **11 (5)*** |
| 10 | 14 (12)* | 100 | 12,6 | 9 (4)* | 100 | 17,9 | 9 (4)* |
| | | 150 | 18,8 | 14 (6)* | 105 | 18,8 | 10 (4)* |
| | | 200 | 25,1 | 18 (8)* | 140 | 25,1 | 13 (6)* |
| | | 250 | 31,4 | 23 (8)* | 175 | 31,4 | 16 (7)* |
| | | **272** | **34,1** | **25** | **190** | **34,1** | **17 (8)*** |
| 12 | 16 (14)* | 120 | 18,1 | 13 (6)* | 120 | 25,8 | 13 (6)* |
| | | 180 | 27,1 | 19 (9)* | 126 | 27,1 | 13 (6)* |
| | | 240 | 36,2 | 25 (12)* | 168 | 36,2 | 18 (8)* |
| | | 300 | 45,2 | 32 | 210 | 45,2 | 22 (10)* |
| | | **326** | **49,1** | **34** | **228** | **49,1** | **24 (11)*** |
| 14 | 18 | 140 | 24,6 | 17 | 140 | 35,2 | 17 |
| | | 210 | 37,0 | 25 | 147 | 37,0 | 18 |
| | | 280 | 49,3 | 34 | 196 | 49,3 | 24 |
| | | 350 | 61,6 | 42 | 245 | 61,6 | 30 |
| | | **380** | **67,0** | **46** | **266** | **67,0** | **32** |
| 16 | 20 | 160 | 32,2 | 22 | 160 | 45,9 | 22 |
| | | 240 | 48,2 | 33 | 168 | 48,2 | 23 |
| | | 320 | 64,3 | 43 | 224 | 64,3 | 30 |
| | | 400 | 80,4 | 54 | 280 | 80,4 | 38 |
| | | **435** | **87,4** | **59** | **304** | **87,4** | **41** |
| 20 | 25 | 200 | 50,2 | 42 | 200 | 71,8 | 42 |
| | | 300 | 75,4 | 64 | 210 | 75,4 | 45 |
| | | 400 | 100,5 | 85 | 280 | 100,5 | 59 |
| | | 500 | 125,6 | 106 | 350 | 125,6 | 74 |
| | | **543** | **136,5** | **115** | **380** | **136,5** | **81** |
| 25 | 32 | 250 | 78,6 | 94 | 250 | 112,2 | 94 |
| | | 375 | 117,8 | 141 | 263 | 117,8 | 99 |
| | | 500 | 157,1 | 188 | 350 | 157,1 | 132 |
| | | 625 | 196,4 | 235 | 438 | 196,4 | 165 |
| | | **679** | **213,5** | **255** | **476** | **213,5** | **179** |
| 32 | 40 | 320 | 128,6 | 174 | 320 | 183,8 | 174 |
| | | 480 | 193,0 | 261 | 336 | 193,0 | 182 |
| | | 640 | 257,3 | 347 | 448 | 257,3 | 243 |
| | | 800 | 321,6 | 434 | 560 | 321,6 | 304 |
| | | **870** | **349,6** | **472** | **609** | **349,6** | **330** |

NOTE : Le volume de résine théorique nécessaire est calculé avec 20% de pertes. Plus de détails sur le volume théorique et le volume réel en page 112. Pour les petits diamètres (10, 12 et 14), les valeurs entre parenthèses correspondent au diamètre minimum de perçage dès lors que la longueur de scellement est inférieure à 250 mm.

# Tableau pré calculé en statique selon Eurocode 2 pour ancrage de barres d'armatures

**Conditions :** **Résine HIT-HY 200-A - Barres B500B**
**Béton C50/60 - Bonnes conditions –**
**Forage marteau perforateur**
**Connexion de poutre / dalle sur deux appuis**



| Ø Fer | Ø Trou | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ | Charge de traction $N_{Rd}$ | Volume de résine théorique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord | | | Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord | | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [kN] | [ml] | [mm] | [kN] | [ml] |
| 8 | 12 (10)* | 100 | 10,8 | 8 (3)* | 100 | 15,5 | 8 (3)* |
| | | 150 | 16,2 | 11 (5)* | 105 | 16,2 | 8 (3)* |
| | | 176 | 19,0 | 13 (6)* | 123 | 19,0 | 9 (4)* |
| | | **202** | **21,9** | **15 (7)*** | **142** | **21,9** | **11 (5)*** |
| 10 | 14 (12)* | 100 | 13,5 | 9 (4)* | 100 | 19,3 | 9 (4)* |
| | | 150 | 20,3 | 14 (6)* | 105 | 20,3 | 10 (4)* |
| | | 200 | 27,0 | 18 (8)* | 140 | 27,0 | 13 (6)* |
| | | 230 | 31,1 | 21 (10)* | 161 | 31,1 | 15 (7)* |
| | | **253** | **34,1** | **23** | **177** | **34,1** | **16 (7)*** |
| 12 | 16 (14)* | 120 | 19,4 | 13 (6)* | 120 | 27,8 | 13 (6)* |
| | | 180 | 29,2 | 19 (9)* | 126 | 29,2 | 13 (6)* |
| | | 240 | 38,9 | 25 (12)* | 168 | 38,9 | 18 (8)* |
| | | 280 | 45,4 | 30 | 196 | 45,4 | 21 (10)* |
| | | **303** | **49,1** | **32** | **212** | **49,1** | **22 (10)*** |
| 14 | 18 | 140 | 26,5 | 17 | 140 | 37,8 | 17 |
| | | 220 | 41,6 | 27 | 154 | 41,6 | 19 |
| | | 250 | 47,3 | 30 | 175 | 47,3 | 21 |
| | | 300 | 56,8 | 36 | 210 | 56,8 | 25 |
| | | **354** | **67,0** | **43** | **248** | **67,0** | **30** |
| 16 | 20 | 160 | 34,6 | 22 | 160 | 49,4 | 22 |
| | | 260 | 56,2 | 35 | 182 | 56,2 | 25 |
| | | 300 | 64,8 | 41 | 210 | 64,8 | 29 |
| | | 350 | 75,6 | 48 | 245 | 75,6 | 33 |
| | | **404** | **87,4** | **55** | **283** | **87,4** | **38** |
| 20 | 25 | 200 | 54,0 | 42 | 200 | 77,2 | 42 |
| | | 350 | 94,5 | 74 | 245 | 94,5 | 52 |
| | | 400 | 108,0 | 85 | 280 | 108,0 | 59 |
| | | 450 | 121,5 | 95 | 315 | 121,5 | 67 |
| | | **506** | **136,5** | **107** | **354** | **136,5** | **75** |
| 25 | 32 | 250 | 84,5 | 94 | 250 | 120,7 | 94 |
| | | 400 | 135,1 | 150 | 280 | 135,1 | 105 |
| | | 500 | 168,9 | 188 | 350 | 168,9 | 132 |
| | | 600 | 202,7 | 226 | 420 | 202,7 | 158 |
| | | **632** | **213,5** | **238** | **442** | **213,5** | **166** |
| 32 | 40 | 320 | 138,3 | 174 | 320 | 197,6 | 174 |
| | | 500 | 216,1 | 271 | 350 | 216,1 | 190 |
| | | 600 | 259,3 | 326 | 420 | 259,3 | 228 |
| | | 700 | 302,5 | 380 | 490 | 302,5 | 266 |
| | | **809** | **349,6** | **439** | **566** | **349,6** | **307** |

NOTE : Le volume de résine théorique nécessaire est calculé avec 20% de pertes. Plus de détails sur le volume théorique et le volume réel en page 112. Pour les petits diamètres (10, 12 et 14), les valeurs entre parenthèses correspondent au diamètre minimum de perçage dès lors que la longueur de scellement est inférieure à 250 mm.

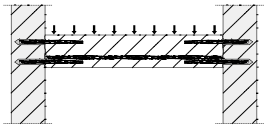
# Dimensionnement selon la méthode HIT avec résine Hilti HIT-HY 200-A

Mèche creuse homologuée
Nettoyage non nécessaire

Nettoyage à air comprimé

## Domaine d'application

Détermination des longueurs de scellement des fers Ha B500B avec la résine HIT-HY 200-A pour les applications générales, pour des enrobages et espacements de barres importants, tenant compte de la contrainte d'adhérence de la résine HIT-HY 200-A.



**Ce tableau précalculé ne concerne que les connexions de poutre / voile sur deux appuis, sans conditions de bord.**

Ces longueurs sont des longueurs minimum si ce tableau est utilisé seul.

L'utilisation du logiciel Hilti PROFIS Rebar 2 permet d'obtenir des valeurs plus précises en fonction de l'application réelle.

## Conditions d'application de ce calcul

Essai de traction sur site obligatoire, validé par un rapport d'essai. Les valeurs obtenues lors des essais devront être au moins égales à la résistance mini à la rupture du fer.

## Méthode de calcul

La longueur d'ancrage est calculée avec la formule:

$$l_{bd} = \frac{Ø \times \sigma_{sd}}{4 \times f_{bd}'}$$

où

- $\sigma_{Sd}$ est la limite conventionelle d'élasticité du fer divisée par le coefficient sécurité de 1,15, soit 435 N/mm² (=500/1,15)
- $f_{bd}'$ est l'adhérence réelle de la résine HIT-HY 200-A

**Il est impératif de réaliser des essais d'arrachement sur site [1].**

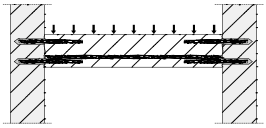
**Les valeurs obtenues lors des essais devront être au moins égales à la résistance mini à la rupture du fer.**

**Note 1 :** Il appartient au Maître d'ouvrage ou au BET de vérifier que l'ouvrage support est apte à reprendre les charges apportées par les fers à béton et comporte les dispositions éventuelles à leur transfert. L'entreprise de pose se doit de respecter la conformité en terme d'implantation telle que définie par les plans d'exécution. Hilti décline toute responsabilité en cas de dommages dus au non respect du mode d'emploi, à un sous-dimensionnement de la liaison par le client, à l'insuffisance de la capacité de charge du matériau de base, à des erreurs d'application ainsi qu'à tout autre élément inconnu du fabricant. * Les essais sur sites peuvent être réalisés par Hilti.

# Dimensionnement selon la méthode HIT avec résine Hilti HIT-HY 200-A

Mèche creuse homologuée
Nettoyage non nécessaire

Nettoyage à air comprimé



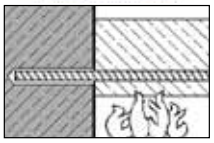
**Les conditions d'applications de ce tableau sont données en page 82.**
**Il est impératif de les respecter.**

| Ø Fer [mm] | Ø Trou [mm] | Charge traction $N_{Rd}$ [kN] | Entraxe [mm] | Longueur d'ancrage $l_{bd}$ (mm) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 | 12 (10*) | 21,87 | 64 | 239 | 204 | 183 | 162 | 149 | 137 | 128 |
| | | | 80 | 200 | 171 | 154 | 135 | 125 | 115 | 109 |
| | | | 120 | 143 | 121 | 109 | 109 | 109 | 109 | 109 |
| | | | ≥160 | 111 | 109 | 109 | 109 | 109 | 109 | 109 |
| 10 | 14 (12*) | 34,13 | 80 | 299 | 255 | 229 | 202 | 186 | 172 | 160 |
| | | | 100 | 250 | 213 | 192 | 169 | 156 | 144 | 136 |
| | | | 150 | 178 | 152 | 137 | 136 | 136 | 136 | 136 |
| | | | ≥200 | 138 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 |
| 12 | 16 (14*) | 49,13 | 96 | 359 | 305 | 275 | 243 | 223 | 206 | 192 |
| | | | 120 | 300 | 256 | 230 | 203 | 187 | 173 | 163 |
| | | | 180 | 214 | 182 | 164 | 163 | 163 | 163 | 163 |
| | | | ≥240 | 166 | 163 | 163 | 163 | 163 | 163 | 163 |
| 14 | 18 | 66,96 | 112 | 418 | 356 | 321 | 283 | 260 | 241 | 224 |
| | | | 140 | 351 | 299 | 269 | 237 | 218 | 202 | 190 |
| | | | 210 | 249 | 212 | 191 | 190 | 190 | 190 | 190 |
| | | | ≥280 | 194 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 |
| 16 | 20 | 87,39 | 128 | 478 | 407 | 367 | 323 | 297 | 275 | 256 |
| | | | 160 | 401 | 341 | 307 | 271 | 249 | 230 | 217 |
| | | | 240 | 285 | 243 | 219 | 217 | 217 | 217 | 217 |
| | | | ≥320 | 221 | 217 | 217 | 217 | 217 | 217 | 217 |
| 20 | 25 | 136,52 | 160 | 598 | 509 | 458 | 404 | 371 | 344 | 320 |
| | | | 200 | 501 | 427 | 384 | 339 | 311 | 288 | 272 |
| | | | 300 | 356 | 304 | 273 | 272 | 272 | 272 | 272 |
| | | | ≥400 | 277 | 272 | 272 | 272 | 272 | 272 | 272 |
| 25 | 32 | 213,48 | 200 | 747 | 636 | 573 | 505 | 464 | 430 | 400 |
| | | | 250 | 626 | 533 | 480 | 423 | 389 | 360 | 340 |
| | | | 375 | 445 | 379 | 341 | 340 | 340 | 340 | 340 |
| | | | ≥500 | 346 | 340 | 340 | 340 | 340 | 340 | 340 |
| 32 | 40 | 349,57 | 256 | 956 | 815 | 733 | 647 | 594 | 550 | 511 |
| | | | 320 | 801 | 682 | 614 | 542 | 498 | 461 | 435 |
| | | | 480 | 570 | 486 | 437 | 435 | 435 | 435 | 435 |
| | | | ≥640 | 443 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 |

# Tenue au feu du HIT-HY 200-A

## Scellement de dalle sur voile vertical - Domaine d'application

Abaque de dimensionnement au feu de la résistance par adhérence de fers d'armature Ha pour un assemblage plancher sur voile en béton armé I Scellement par résine Hilti HIT-HY 200-A.
Valeurs selon rapport CSTB 26033756.



## Mode d'emploi des abaques

Détermination de la longueur d'ancrage $L_s$ de fers d'armature Ha B500B en situation d'incendie (sollicitation accidentelle) dans le cas d'une liaison plancher-voile.
Valeurs données pour des tenues au feu de 30 minutes à 4 heures selon courbe ISO 834.
Indication de l'enrobage minimum horizontal à respecter.

## Résistance de calcul au feu (charge accidentelle) selon Eurocode 2 pour une tenue au feu de 30 à 240 minutes

| Ø fer | Ø trou | Force de traction maximale appliquée dans l'acier en situation d'incendie | Longueur d'ancrage dans la paroi | Tenue au feu en minutes | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 30 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 |
| (mm) | (mm) | $F_{Sd,fi}$ (kN) | $L_s$ (mm) | $F_{Rd,adh,fi}$ (kN) | | | | | |
| 8 | 12 | **16,2** | Enrobage minimum (mm) * | 15 | 29 | 40 | 50 | 68 | 82 |
| | | | 80 | 5,8 | 2,4 | 1,4 | 1,2 | 1,0 | 1,0 |
| | | | 100 | 9,9 | 4,8 | 2,7 | 2,1 | 1,6 | 1,6 |
| | | | 130 | **16,2** | 10,3 | 6,5 | 4,9 | 3,3 | 2,8 |
| | | | 160 | - | **16,2** | 12,1 | 9,5 | 6,4 | 4,9 |
| | | | 180 | - | - | **16,2** | 13,4 | 9,4 | 7,1 |
| | | | 195 | - | - | - | **16,2** | 12,0 | 9,1 |
| | | | 220 | - | - | - | - | **16,2** | 13,2 |
| | | | 240 | | | | | | **16,2** |
| 10 | 14 | **25,3** | Enrobage minimum (mm) * | 15 | 29 | 40 | 50 | 68 | 82 |
| | | | 100 | 11,8 | 5,6 | 3,2 | 2,6 | 2,0 | 1,9 |
| | | | 130 | 20,5 | 12,0 | 7,5 | 5,7 | 3,9 | 3,4 |
| | | | 150 | **25,3** | 17,4 | 11,8 | 9,2 | 6,1 | 5,0 |
| | | | 180 | - | **25,3** | 19,6 | 16,0 | 11,0 | 8,6 |
| | | | 200 | - | - | **25,3** | 21,3 | 15,3 | 12,0 |
| | | | 215 | - | - | - | **25,3** | 18,9 | 15,1 |
| | | | 240 | - | - | - | - | **25,3** | 20,8 |
| | | | 260 | - | - | - | - | - | **25,3** |
| 12 | 16 | **36,4** | Enrobage minimum (mm) * | 15 | 29 | 40 | 50 | 68 | 82 |
| | | | 120 | 20,5 | 10,7 | 6,5 | 5,0 | 3,7 | 3,5 |
| | | | 140 | 27,7 | 16,4 | 10,7 | 8,0 | 5,7 | 5,2 |
| | | | 165 | **36,4** | 24,6 | 17,5 | 13,4 | 9,7 | 8,1 |
| | | | 200 | - | **36,4** | 28,9 | 23,3 | 17,8 | 14,7 |
| | | | 225 | - | - | **36,4** | 31,4 | 25,0 | 20,9 |
| | | | 240 | - | - | - | **36,4** | 29,7 | 25,1 |
| | | | 260 | - | - | - | - | **36,4** | 31,1 |
| | | | 280 | - | - | - | - | - | **36,4** |

| Ø fer | Ø trou | Force de traction maximale appliquée dans l'acier en situation d'incendie | Longueur d'ancrage dans la paroi | Tenue au feu en minutes | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 30 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 |
| (mm) | (mm) | $F_{Sd,fi}$ (kN) | $L_s$ (mm) | $F_{Rd,adh,fi}$ (kN) | | | | | |
| 14 | 18 | 49,6 | Enrobage minimum (mm) * | 15 | 29 | 40 | 50 | 68 | 82 |
| | | | 140 | 32,5 | 18,4 | 12,0 | 9,3 | 6,3 | 5,9 |
| | | | 160 | 41,1 | 25,7 | 18,1 | 14,3 | 9,5 | 8,5 |
| | | | 180 | **49,6** | 33,7 | 25,1 | 20,5 | 14,0 | 12,0 |
| | | | 200 | - | 42,1 | 32,8 | 27,5 | 19,6 | 16,6 |
| | | | 220 | - | **49,6** | 40,9 | 35,1 | 26,0 | 22,2 |
| | | | 245 | - | - | **49,6** | 45,3 | 35,0 | 30,2 |
| | | | 260 | - | - | - | **49,6** | 40,7 | 35,5 |
| | | | 285 | - | - | - | - | **49,6** | 44,8 |
| | | | 300 | - | - | - | - | - | **49,6** |
| 16 | 20 | 64,8 | Enrobage minimum (mm) * | 16 | 29 | 40 | 50 | 68 | 82 |
| | | | 160 | 47,4 | 28,1 | 19,4 | 15,7 | 11,0 | 9,4 |
| | | | 180 | 57,5 | 37,0 | 27,1 | 22,4 | 16,0 | 13,2 |
| | | | 195 | **64,8** | 44,1 | 33,5 | 28,1 | 20,6 | 16,9 |
| | | | 220 | - | 56,3 | 44,8 | 38,6 | 29,5 | 24,4 |
| | | | 240 | - | **64,8** | 54,3 | 47,7 | 37,5 | 31,4 |
| | | | 265 | - | - | **64,8** | 59,5 | 48,4 | 41,2 |
| | | | 280 | - | - | - | **64,8** | 55,2 | 47,5 |
| | | | 305 | - | - | - | - | **64,8** | 58,6 |
| | | | 320 | - | - | - | - | - | **64,8** |
| 20 | 25 | 101,2 | Enrobage minimum (mm) * | 20 | 29 | 40 | 50 | 68 | 82 |
| | | | 200 | 86,0 | 54,5 | 41,4 | 34,7 | 25,7 | 21,7 |
| | | | 225 | **101,2** | 69,4 | 55,1 | 47,5 | 36,4 | 30,9 |
| | | | 250 | - | 84,9 | 69,7 | 61,4 | 48,7 | 41,8 |
| | | | 280 | - | **101,2** | 88,0 | 79,0 | 64,9 | 56,6 |
| | | | 305 | - | - | **101,2** | 94,3 | 79,2 | 70,0 |
| | | | 320 | - | - | - | **101,2** | 88,2 | 78,4 |
| | | | 345 | - | - | - | - | **101,2** | 93,0 |
| | | | 360 | - | - | - | - | - | **101,2** |
| 25 | 30 | 158,1 | Enrobage minimum (mm) * | 25 | 29 | 40 | 50 | 68 | 82 |
| | | | 250 | 156,0 | 107,0 | 81,6 | 72,2 | 57,4 | 49,8 |
| | | | 255 | **158,1** | 110,9 | 85,2 | 75,7 | 60,5 | 52,6 |
| | | | 290 | - | 138,3 | 111,4 | 101,0 | 83,6 | 73,9 |
| | | | 315 | - | **158,1** | 130,7 | 119,9 | 101,3 | 90,4 |
| | | | 350 | - | - | **158,1** | 147,0 | 127,3 | 115,2 |
| | | | 365 | - | - | - | **158,1** | 138,8 | 126,3 |
| | | | 390 | - | - | - | - | **158,1** | 145,0 |
| | | | 410 | - | - | - | - | - | **158,1** |
| 32 | 40 | 259,0 | Enrobage minimum (mm) * | 25 | 29 | 40 | 50 | 68 | **82** |
| | | | 320 | **259,0** | 218,1 | 172,1 | 148,1 | 126,5 | 114,8 |
| | | | 340 | - | 238,6 | 192,0 | 167,4 | 144,8 | 132,2 |
| | | | 360 | - | **259,0** | 212,0 | 187,0 | 163,6 | 150,3 |
| | | | 380 | - | - | 232,3 | 206,9 | 182,9 | 169,0 |
| | | | 410 | - | - | **259,0** | 237,0 | 212,5 | 197,7 |
| | | | 435 | - | - | - | **259,0** | 237,5 | 222,2 |
| | | | 460 | - | - | - | - | **259,0** | 247,0 |
| | | | 475 | - | - | - | - | - | **259,0** |

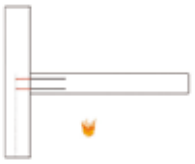
Remarque : Les valeurs intermédiaires peuvent être obtenues par interpolation linéaire.

## Scellement de poutre sur voile vertical - Domaine d'application

Abaque de dimensionnement au feu de la résistance par adhérence de fers d'armature Ha pour un assemblage poutre sur voile en béton armé I Scellement par résine Hilti HIT-HY 200-A
Valeurs selon étude CSTB 26033756.

## Mode d'emploi des abaques

Détermination de la longueur d'ancrage $L_s$ de fers d'armature Ha Fe500 en situation d'incendie (sollicitation accidentelle) dans le cas d'une liaison poutre-voile (voir ci contre).
Valeurs données pour des tenues au feu de 30 minutes à 4 heures selon courbe ISO 834.
Indication de l'enrobage (distance entre béton et acier) mini horizontal et vertical (armatures de coin) à respecter.
Par ailleurs, ces abaques sont valables pour un nombre maximum de fers par lit en fonction des dimensions des poutres comme indiqué dans les tableaux précédant les abaques.
Les espacements verticaux et horizontaux, a, entre fers (au nu des aciers) sont déterminés par la formule :
a = max (3 x diamètre de forage ; 60) [Dimensions en mm]



## Cas d'une poutre de largeur 20 cm

| | Durée de stabilité I Nombre d'armatures par lit | | |
|---|---|---|---|
| **Poutre de largeur 20 cm** | **30 min** | **60 min** | **90 min** |
| Fer de 8 | 2 | 2 | 1 |
| Fer de 10 | 2 | 2 | 1 |
| Fer de 12 | 2 | 2 | 1 |
| Fer de 14 | 2 | 2 | 1 |
| Fer de 16 | 2 | 1 | 1 |
| Fer de 20 | 2 | 1 | 1 |
| Fer de 25 | 2 | 1 | 1 |
| Fer de 32 | 1 | 1 | 1 |

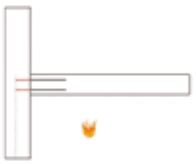
| Diamètre armature (mm) | Diamètre forage (mm) | Effort de traction max en situation d'incendie (kN) | Poutre de largeur 20 cm | Durée de stabilité (minutes) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **30** | **60** | **90** | **120** | **180** | **240** |
| **8** | **10** | **16,2** | Enrobage minimum (mm) | 30 | 55 | 80 | - | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 121 | 143 | 160 | - | - | - |
| **10** | **12** | **25,3** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | - | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 137 | 160 | 178 | - | - | - |
| **12** | **16** | **36,4** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | - | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 153 | 177 | 195 | - | - | - |
| **14** | **18** | **49,6** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | - | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 168 | 193 | 212 | - | - | - |
| **16** | **20** | **64,8** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | - | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 184 | 208 | 228 | - | - | - |
| **20** | **25** | **101,2** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | - | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 215 | 240 | 260 | - | - | - |
| **25** | **30** | **158,1** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | - | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 254 | 279 | 299 | - | - | - |
| **32** | **40** | **259,0** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | | | |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 320 | 333 | 353 | | | |

## Scellement de poutre sur voile vertical - Domaine d'application

Abaque de dimensionnement au feu de la résistance par adhérence de fers d'armature Ha pour un assemblage poutre sur voile en béton armé I Scellement par résine Hilti HIT-HY 200-A
Valeurs selon étude CSTB 26033756.

## Mode d'emploi des abaques

Détermination de la longueur d'ancrage $L_s$ de fers d'armature Ha Fe500 en situation d'incendie (sollicitation accidentelle) dans le cas d'une liaison poutre-voile (voir ci contre).
Valeurs données pour des tenues au feu de 30 minutes à 4 heures selon courbe ISO 834.
Indication de l'enrobage (distance entre béton et acier) mini horizontal et vertical (armatures de coin) à respecter.
Par ailleurs, ces abaques sont valables pour un nombre maximum de fers par lit en fonction des dimensions des poutres comme indiqué dans les tableaux précédant les abaques.
Les espacements verticaux et horizontaux, a, entre fers (au nu des aciers) sont déterminés par la formule :
a = max (3 x diamètre de forage ; 60) [Dimensions en mm]



## Cas d'une poutre de largeur 30 cm

| | Durée de stabilité I Nombre d'armatures par lit | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Poutre de largeur 30 cm** | **30 min** | **60 min** | **90 min** | **120 min** |
| Fer de 8 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| Fer de 10 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| Fer de 12 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| Fer de 14 | 4 | 3 | 2 | 2 |
| Fer de 16 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Fer de 20 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Fer de 25 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Fer de 32 | 2 | 2 | 1 | 1 |

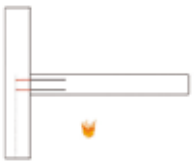
| **Diamètre armature (mm)** | **Diamètre forage (mm)** | **Effort de traction max en situation d'incendie (kN)** | **Poutre de largeur 30 cm** | **Durée de stabilité (minutes)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **30** | **60** | **90** | **120** | **180** | **240** |
| **8** | **10** | **16,2** | Enrobage minimum (mm) | 30 | 55 | 80 | 85 | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 121 | 141 | 152 | 174 | - | - |
| **10** | **12** | **25,3** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | 85 | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 137 | 158 | 170 | 192 | - | - |
| **12** | **16** | **36,4** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | 85 | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 153 | 175 | 187 | 210 | - | - |
| **14** | **18** | **49,6** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | 85 | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 168 | 191 | 204 | 227 | - | - |
| **16** | **20** | **64,8** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | 85 | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 184 | 207 | 220 | 243 | - | - |
| **20** | **25** | **101,2** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | 85 | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 215 | 238 | 252 | 276 | - | - |
| **25** | **30** | **158,1** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | 85 | - | - |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 254 | 277 | 291 | 315 | - | - |
| **32** | **40** | **259,0** | Enrobage minimum en mm | 30 | 55 | 80 | 85 | | |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 320 | 332 | 345 | 370 | | |

## Scellement de poutre sur voile vertical - Domaine d'application

Abaque de dimensionnement au feu de la résistance par adhérence de fers d'armature Ha pour un assemblage poutre sur voile en béton armé I Scellement par résine Hilti HIT-HY 200-A
Valeurs selon étude CSTB 26033756.

## Mode d'emploi des abaques

Détermination de la longueur d'ancrage $L_s$ de fers d'armature Ha Fe500 en situation d'incendie (sollicitation accidentelle) dans le cas d'une liaison poutre-voile (voir ci contre).
Valeurs données pour des tenues au feu de 30 minutes à 4 heures selon courbe ISO 834.
Indication de l'enrobage (distance entre béton et acier) mini horizontal et vertical (armatures de coin) à respecter.
Par ailleurs, ces abaques sont valables pour un nombre maximum de fers par lit en fonction des dimensions des poutres comme indiqué dans les tableaux précédant les abaques.
Les espacements verticaux et horizontaux, a, entre fers (au nu des aciers) sont déterminés par la formule :
a = max (3 x diamètre de forage ; 60) [Dimensions en mm]



## Cas d'une poutre de largeur 40 cm et plus

| | Durée de stabilité I Nombre d'armatures par lit | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Poutre de largeur 40 cm | | | | | | Poutre de largeur 100 cm | | | | | |
| | 30 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 30 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 |
| Fer de 8 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 |
| Fer de 10 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 | 11 |
| Fer de 12 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | 10 |
| Fer de 14 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 13 | 12 | 12 | 12 | 12 | 10 |
| Fer de 16 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 | 10 |
| Fer de 20 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 |
| Fer de 25 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| Fer de 32 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 |

| Diamètre armature (mm) | Diamètre forage (mm) | Effort de traction max en situation d'incendie (kN) | Poutre de largeur 40 cm et plus | Durée de stabilité (minutes) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 30 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 |
| 8 | 10 | 16,2 | Enrobage minimum (mm) | 28 | 52 | 70 | 85 | 110 | 136 |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 122 | 143 | 159 | 172 | 193 | 209 |
| 10 | 12 | 25,3 | Enrobage minimum en mm | 28 | 52 | 70 | 85 | 110 | 136 |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 138 | 160 | 177 | 190 | 213 | 230 |
| 12 | 16 | 36,4 | Enrobage minimum en mm | 28 | 52 | 70 | 85 | 110 | 136 |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 154 | 177 | 194 | 208 | 232 | 250 |
| 14 | 18 | 49,6 | Enrobage minimum en mm | 28 | 52 | 70 | 85 | 110 | 136 |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 169 | 193 | 210 | 225 | 250 | 269 |
| 16 | 20 | 64,8 | Enrobage minimum en mm | 28 | 52 | 70 | 85 | 110 | 136 |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 185 | 209 | 227 | 241 | 267 | 287 |
| 20 | 25 | 101,2 | Enrobage minimum en mm | 28 | 52 | 70 | 85 | 110 | 136 |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 216 | 240 | 258 | 274 | 300 | 321 |
| 25 | 30 | 158,1 | Enrobage minimum en mm | 28 | 52 | 70 | 85 | 110 | 136 |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 255 | 279 | 298 | 313 | 340 | 362 |
| 32 | 40 | 259,0 | Enrobage minimum en mm | 28 | 52 | 70 | 85 | 110 | 136 |
| | | | Longueur d'ancrage $L_s$ (mm) | 320 | 333 | 352 | 368 | 395 | 418 |